



Offenlegungsschrift 29 47 957

(11)
 (21)
 (22)
 (43)

Aktenzeichen: P 29 47 957.0
 Anmeldetag: 28. 11. 79
 Offenlegungstag: 4. 12. 80

(30) Unionspriorität:
 (32) (33) (31) 22. 5. 79 Schweiz 4770-79

(54) Bezeichnung: Druckgasschalter

(71) Anmelder: Sprecher & Schuh AG, Aarau, Aargau (Schweiz)

(74) Vertreter: Zimmermann, H., Dipl.-Ing.; Wengersky, A., Graf von, Dipl.-Ing.;
 Pat.-Anwälte, 8000 München

(72) Erfinder: Graf, Rudolf, Dipl.-El.-Ing. ETH, Obermuhen;
 Steinegger, Peter, Dipl.-El.-Ing. ETH, Oberentfelden;
 Hunziker, Rudolf, Aarau;
 Zahner, Hansruedi, Dipl.-Ing.-Chem. ETH Dr., Oberentfelden;
 Stephanides, Viktor, Dr.-Phys., Zürich (Schweiz)

Patentanwälte
Leinweber & Zimmermann
Rosenthal 7 / II. Aufl.
D - 8000 München 2

2947957

28. November 1979

Sprecher & Schuh AG, 5001 Aarau / Schweiz

P A T E N T A N S P R U E C H E

1. Druckgasschalter mit einem festen und mit einem beweglichen Kontaktstück und mit einer eines dieser Kontaktstücke umgebenden Blasdüse, deren Einlass mit einem ein Löschgas enthaltenden Druckraum verbunden ist, während deren Auslass über eine der Blasdüse nachgeschaltete Kühleinrichtung mit einem Ausblasraum verbunden ist, bei die Kühleinrichtung im wesentlichen quer zur Schalterachse verlaufende Durchlässe zum Ausblasraum aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung (29) an ihrem der Blasdüse (25) abgekehrten Ende offen ist und einen Satz strahlenförmig um die Schalterachse herum angeordnete und zu dieser im wesentlichen parallele Kühlflächen (33) aufweist.
- 15 2. Druckgasschalter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung einen Kranz von in regelmässigen Winkelabständen angeordneten Kühlblechen (37) aufweist, deren Abmessung in axialer Richtung grösser

PS61
23.4.1979
Sa:vm

A 3023 CH

030049/0641

2947957

ist als jene in radialer Richtung.

3. Druckgasschalter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlflächen (32) durch die Innenfläche eines sternförmig gefalteten Lochbleches (31) gebildet sind.

4. Druckgasschalter nach einem der Patentansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung (29) an ihrem Umfang mit einem durchlässigen Gefüge (35; 39, 40) aus einem Material versehen ist, das unter thermischer Beanspruchung ein Gas abgibt.

5. Druckgasschalter nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gefüge die Form eines die Kühlflächen (33) umschliessenden Gewebes oder Käfigs aufweist.

6. Druckgasschalter nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gefüge aus zwischen zwei koaxialen, die Kühlflächen (33) umgebenden Gitterkäfigen (39) gehalteten Körpern (40) aus dem genannten Material besteht.

7. Druckgasschalter nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas abgebende Material eine mit Löschgas beladene Einschlussverbindung, z.B. ein mit Löschgas beladenes Molekularsieb oder ein das Löschgas enthaltendes Klathrat ist.

8. Druckgasschalter nach Patentanspruch 6 oder 7, da-

030049 / 0641

2947957

durch gekennzeichnet, dass die Körper (40) eine rauhe Oberfläche aufweisen.

9. Druckgasschalter nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas abgebende Material aus einem unter Wärmeeinfluss depolymerisierbaren Kunststoff ist.

10. Druckgasschalter nach Patentanspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas abgebende Material ein Kunststoff aus der Gruppe Polyoxymethylen, Polyvinylalkohol, Polytetrafluoraethylen, Polyvinylidenfluorid und deren Kopolymere ist.

11. Druckgasschalter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der axiale Durchlass der Kühleinrichtung (29) sich mit zunehmendem Abstand von der Blasdüse (25) erweitert.

12. Druckgasschalter nach Patentanspruch 1 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung (29) auf das von der Blasdüse (25) entfernte Ende der Kühlflächen (33) nachfolgend angeordnete Mittel (36, 17) aufweist, welche die Kühlflächen in axialer Richtung verlassende Gasströmung mindestens teilweise in einen den Satz Kühlflächen (33) umgebenden Mantelstrom umlenkt.

13. Druckgasschalter nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung (29) auf das von der Blasdüse (25) entfernte Ende der Kühlflächen (33) nachfolgend angeordnete Mittel (36, 17) aufweist, welche die Kühlflächen (33) in axialer Richtung verlassende Gasströmung mindestens teilweise in einen den Satz Kühlflächen (33) umgebenden Mantelstrom umlenkt.

030049 / 0641

Druckgasschalter

Die Erfindung betrifft einen Druckgasschalter nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

FR 132,572, H01H3/52
GB 1004372, H01H3/52

Solche Druckgasschalter sind z.B. aus der CH-PS 397.819 (HO1H3/52)
5 (entspricht der US-PS 3.256.415) sowie aus der US-PS H01H3/54
3.544.747 bekannt. Bei diesen Schaltern besteht die Kühl-
einrichtung im wesentlichen aus einem (CH-PS 397.819)
oder aus mehreren koaxial ineinander angeordneten Zylin-
dern (US-PS 3.544.747) aus gelochtem Blech eines gut wär-
10 meleitenden Metalls. Dieser bzw. diese Zylinder umgeben
einen geschlossenen, unmittelbar auf den Auslass der Blas-
düse folgenden Raum, so dass die der Blasdüse entströmen-
den Löschgase, die durch die Beblasung des Schaltlichtbo-
gens stark erhitzt wurden, zuerst radial durch den bzw. die
15 Zylinder hindurchtreten müssen, bevor sie, gekühlt, in den
eigentlichen Ausblasraum gelangen.

Eine rasche Kühlung der erhitzten Löschgase wird auch deswe-
gen angestrebt, damit die Dichte des das ganze Schalter-

- gehäuse ausfüllenden Löschgases und damit die elektrische Festigkeit nicht wesentlich abnehmen. Je intensiver aber die heissen Löschgase mit den Lochblech-Zylindern der bekannten Schalter gekühlt werden sollen, desto grösser
- 5 wird auch der Strömungswiderstand, den die Lochblech-Zylinder der Gasströmung entgegensetzen. Der Strömung der heissen Gase, die erst deren Kühlung ermöglicht, steht anfänglich aber auch das im Ausblasraum befindliche, noch kalte Löschgash entgegen, so dass bei den bekannten Schaltern die Strömung durch den bzw. die Zylinder und damit die effektive Kühlung der heissen Löschgase erst dann zu-
- 10 stande kommt, wenn das noch kalte im bzw. in den Zylindern vorhandene und das diese umgebende Löschgash verdrängt wurde. Man kann also sagen, dass die Forderung nach einer
- 15 intensiven und raschen Kühlung einerseits und jene nach möglichst freiem Abströmen der die Blasdüse verlassenden Gase zwei schwer miteinander zu vereinbarende Forderungen sind.
- 20 Es ist daher ein Zweck der Erfindung, einen Schalter der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem beide Forderungen, nämlich rasche und intensive Kühlung einerseits und geringster Strömungswiderstand andererseits, weitestgehend erfüllt sind.
- 25 Zu diesem Zweck ist der vorgeschlagene Druckgasschalter gemäss der Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlseinrichtung an ihrem der Blasdüse abgekehrten Ende offen

2947957

ist und einen Satz strahlenförmig um die Schalterachse herum angeordnete und zu dieser im wesentlichen parallele Kühlflächen aufweist.

- 5 Strahlenförmig um die Schalterachse herum angeordnete und zu dieser parallele Kühlflächen sind an sich aus der DEOS 2411 836 bei einem Gasströmungsschalter anderer Gattung bekannt. Bei diesem Gasströmungsschalter sind zwei feste Kontaktrohre vorgesehen, die über eine bewegliche Schaltmuffe miteinander elektrisch verbindbar sind. Die Schaltmuffe ist im Innern eines Pumpzylinders angeordnet, der auf einem ortsfest abgestützten Pumpkolben verschiebbar ist. Beim Ausschalthub wird der Innenraum des Pumpzylinders unter Druck gesetzt, und sobald die Schaltmuffe das
- 10 eine der Kontaktrohre verlassen hat, strömt Gas aus dem Pumpzylinder unter Beblasung des Schaltlichtbogens durch die Kontaktrohre ab. Im Innern dieser Kontaktrohre sind nun im Abstand von deren freien Enden strahlenförmig um die Schalterachse angeordnete und zu dieser parallele Kühl-
- 15 flächen vorhanden. Da aber diese Kühlflächen kein radiales Abströmen erlauben - da sie vom betreffenden Kontaktrohr umgeben sind - müssen die heißen Löschgase zuerst den in den Kontaktrohren vorhandenen Kaltgaspfropfen axial vor sich her schieben, bevor sie an den Kühlflächen vorbei-
- 20 streichen und mithin gekühlt werden können. Dieser Umstand begünstigt auch einen Rückstau der heißen Gase in Richtung auf die Trennstrecke, was die Löschung des Lichtbogens zumindest verzögert oder aber auch zu Rückzündungen führt.
- 25 30 Merkmale bevorzugter Ausführungsformen des vorgeschlagenen Druckgasschalters sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

2947957

Diese Erfindung ist nachstehend rein beispielsweise anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigt:

5

Fig. 1 einen vereinfachten schematischen Achsialschnitt durch die in diesem Zusammenhang wesentlichen Teile eines Druckgasschalters in Ausschaltstellung,

10

Fig. 2 einen vereinfachten Achsialschnitt durch eine Ausführungsvariante in Einschaltstellung,

15 Fig. 3 einen vereinfachten Schnitt etwa

längs der Linie III-III der Fig. 1, d. h. auf einer Stelle des Körpers und auf einer Stelle des Deckels.

Fig. 4 einen vereinfachten Schnitt etwa

20 längs der Linie IV-IV der Fig. 2.

In der Zeichnung sind für funktionell sich entsprechende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet. Es sei nun zunächst auf Fig. 1 und 3 verwiesen.

25

Die dargestellten Teile des Druckgasschalters 10 sind in einem nicht gezeigten, gasdichten Kessel angeordnet, der ein Löschgas, z.B. SF₆ enthält. Man erkennt einen festen

030049/0641

Kontaktsatz 11, der seinerseits in ein zentrales Kontaktrohr 12 und einen Kranz federnder Kontaktfinger 13 gegliedert ist, die am unteren Ende eines Rohres 14 befestigt sind. Das Kontaktrohr 12 ist über Streben 15 im 5 Rohr 14 befestigt, das über Haltebolzen 16 an einen zugleich als Anschlussflansch dienenden Umlenkkörper 17 aufgehängt ist.

Mit dem festen Kontaktsatz 11 wirkt ein beweglicher Kontakt 10 satz 18 zusammen, der in einen mit dem Kontaktrohr 12 zusammenwirkenden Schaltstift 18 und in einen am oberen Ende eines elektrisch leitenden Pumpzylinders 20 befestigten Kontaktring 21 gegliedert ist, welcher mit den Kontaktfingern 13 zusammenwirkt. Der Pumpzylinder 20 ist unternends 15 an einen nicht dargestellten Antrieb gekoppelt, der den Pumpzylinder über einen ortsfest abgestützten Pumpkolben 22 verschiebt. Der Pumpzylinder 20 ist obernends durch einen Flansch 23 abgeschlossen, an dem der Schaltstift 19 befestigt ist und der die elektrische Verbindung zwischen 20 diesem und dem Kontaktring 21 herstellt.

Auf dem Durchlassöffnungen 24 aufweisenden Flansch 23 ist eine den Schaltstift 19 umgebende Blasdüse 25 befestigt, deren Einlass 26 über die Durchlassöffnungen 24 mit dem 25 vom Pumpzylinder 20 zwischen Pumpkolben 22 und Flansch 23 umschlossenen Druckraum 27 in Verbindung steht. Der Auslass 28 der Blasdüse 25 - die (verleiche Fig. 2) in Einschaltstellung praktisch im Rohr 14 versenkt ist - steht

2947957

über das Rohr 14 und über eine vom Rohr 14 getragene Kühlseinrichtung 29 mit dem Raum 30 in Verbindung, der zwischen den bisher beschriebenen Bestandteilen des Schalters und der Innenwand des nicht dargestellten Kessels vorhanden ist und als Ausblasraum dient.

- Ein wesentlicher Bestandteil der Kühlseinrichtung 29 ist - wie der Fig. 3 zu entnehmen ist - ein zu einem im Querschnitt etwa sternförmig gefaltetes Lochblech 31 aus 10 einem gut wärmeleitenden Material, beispielsweise aus Kupfer. Durch die Falten entsteht eine Vielzahl von strahlenförmig um die Schalterachse 32 herum angeordnete und zu dieser parallel verlaufende Kühlflächen 33, entlang welchen die dem Auslass 28 der Blasdüse 25 entströmenden und 15 durch das Rohr 14 fliessenden, erhitzten Gase vorbeistreichen. Die Löcher 34 im Lochblech 31 gestatten eine sofortige Verdrängung des kalten Löschgases nach aussen, sobald die erhitzten Gase eintreffen. Wie der Fig. 11 zu entnehmen ist, ist das der Blasdüse 25 abgekehrte Ende des vom gefalteten Lochblech 31 gebildeten "Rohres" offen, so dass 20 den erhitzten Gasen ein minimaler Strömungswiderstand entgegensteht, umso mehr als dieses "Rohr" sich auch mit zunehmendem Abstand von der Blasdüse 25 diffusorartig weitet.
- 25 Selbstverständlich werden erhitzte Gase teilweise auch durch die Löcher 34 in den Ausblasraum 30 abströmen, also bevor sie die Kühlflächen 33 in ihrer ganzen Länge bestrichen haben. Um dabei eine Verminderung der Dichte des Lös-

gases im Ausblasraum 30 zu vermeiden, kann das Lochblech-Rohr von einem Käfig von Stäben 35 umgeben sein, die aus einem bei Wärmeeinwirkung ein elektronegatives Gas abgebenden Material sind. Solche Materialien sind beispielsweise 5 Polyoxymethylen, Polyvinylalkohol, Polytetrafluoräthylen, Polyvinylidenfluorid und deren Kopolymere. Werden diese Stäbe durch die den Läichern 34 entweichenden, noch zu wenig abgekühlten Gase beaufschlagt, so zersetzen (depolymerisieren) sie sich teilweise unter Aufnahme von 10 Wärme (Kühlung der Gase) und gleichzeitiger Abgabe von gasförmigen Depolymerisationsprodukten, was auch eine örtlich und zeitlich beschränkte Druckerhöhung zwischen den Stäben zur Folge hat, so dass den heissen Gasen ein radiales Abfliessen erschwert wird, solange es nicht ausreichend gekühlt ist. Um eine möglichst rasche Erzeugung dieser 15 gasförmigen Depolimerisationsprodukte nach dem Eintreffen der heissen Gase zu erzielen, ist es vorteilhaft, die Stäbe dünn und mit rauher Oberfläche auszubilden, um das Verhältnis Oberfläche/Volumen der Stäbe möglichst 20 gross zu halten.

Zwischen dem zum "Rohr" gefaltenen Lochblech 31 und dem Umlenkkörper 17 ist ein ringförmiges, im querschnittsprofil leitschaufelartig gewölbtes Strömungsleitblech 36 angeordnet, das zusammen mit dem Umlenkkörper 17 die axial 25 dem Lochblech 31 entströmenden Gase zum Teil radial nach aussen und zum Teil gar um etwa 180° umlenkt und sie dadurch von den an der Oberseite des Umlenkkörpers 17 angreifenden Anschlussleiter (nicht dargestellt) fernhält.

Der Unterschied zwischen der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform und jener der Fig. 2 besteht im wesentlichen in einem verschiedenen Aufbau der Kühleinrichtung 29. Wie aus Fig. 4 ersichtlich, weist die Kühleinrichtung einen

5 Kranz von strahlenförmig um die Schalterachse 32 herum angeordnete Kühlbleche 37 auf, deren beiden Oberflächen die Kühlflächen 33 bilden. Die radial nach aussen sich erweiternden Kanäle 38 zwischen den einzelnen Kühlblechen 37 bilden die Durchlässe, durch welche ein Abströmen der Ga-

10 se auch in radialer Richtung möglich ist. Umgeben ist der Kranz der Kühlbleche 37 von einem doppelwandigen Gitterkorb 39, der mit Körpern 40 aus einem Material bepackt ist, das mit dem verwendeten Löschgas wie ein Molekularsieb oder wie ein Kathrat zusammenwirkt. Ein Molekularsieb ad-

15 sorbiert bekanntlich Gas und gibt dieses bei steigender Temperatur wieder ab. Bei fallender Temperatur dagegen sättigt sich ein Molekularsieb wieder mit dem Gas. Als Beispiel für ein Molekularsieb-Material seien synthetische Zeolithe genannt. Ein Kathrat dagegen

20 (z.B. $6 \text{ C}_{18} \text{ H}_{20} \text{ O}_2 \cdot 1,7 \text{ SF}_6$) beinhaltet von allem Anfang an Löschgas, in diesem Falle SF_6 und gibt dieses bei Erhitzung als irreversiblen Vorgang ab. In diesem Zusammenhang wird auf die US PS 2.949.424 verwiesen.

2947957

Z U S A M M E N F A S S U N G

Es ist ein festes Kontaktstück (12), ein bewegliches Kontaktstück (19) sowie eine das eine dieser Kontaktstücke umgebende Blasdüse (25) vorgesehen, deren Einlass (26) mit einem ein Löschgas enthaltenden Druckraum (27) verbunden ist. Der Auslass (28) der Blasdüse (25) steht über eine nachgeschaltete Kühleinrichtung (29) mit einem Ausblasraum (30) in Verbindung, wobei die Kühleinrichtung (21) quer zur Schalterachse verlaufende Durchlässe (34) aufweist. Um einerseits den Strömungswiderstand, den die Kühleinrichtung (29) den anfallenden, erhitzten Gasen entgegensetzt möglichst gering zu halten und dennoch eine rasche und wirksame Kühlung zu erzielen, ist die Kühleinrichtung (29) an ihrem der Blasdüse (25) entfernten Ende offen und weist einen Satz strahlenförmig, um die Schalterachse angeordnete und zu dieser im wesentlichen parallele Kühlflächen (33) auf.

(Fig. 1)

030049/0641

- 13 -

2947957

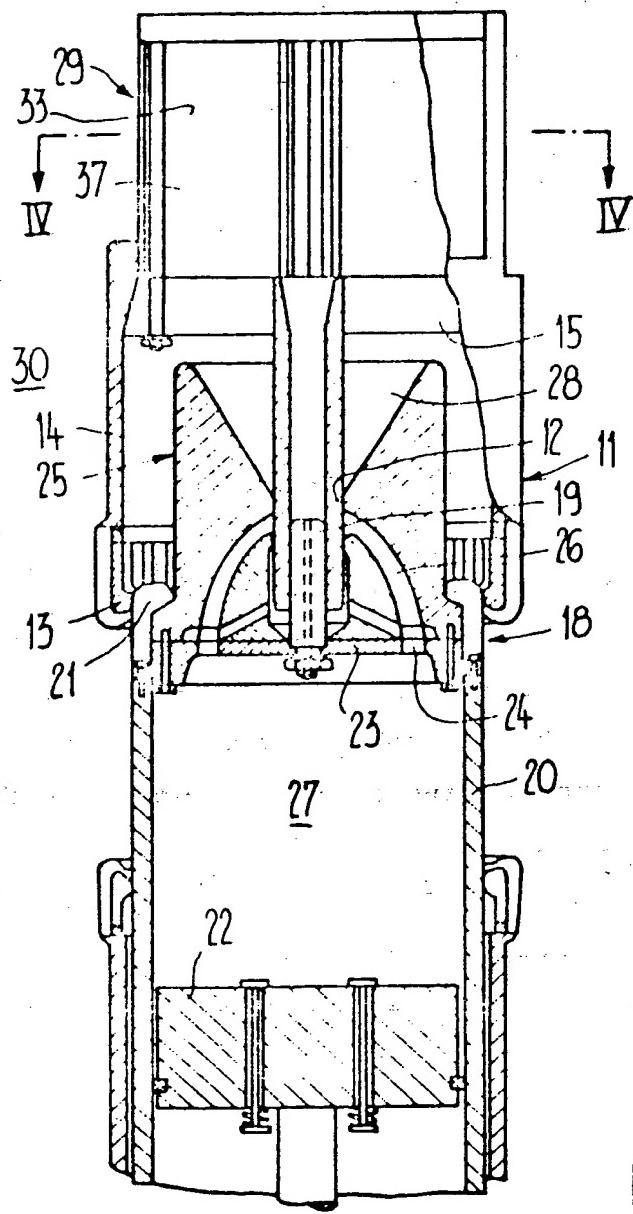


Fig. 2

-14-

2947957

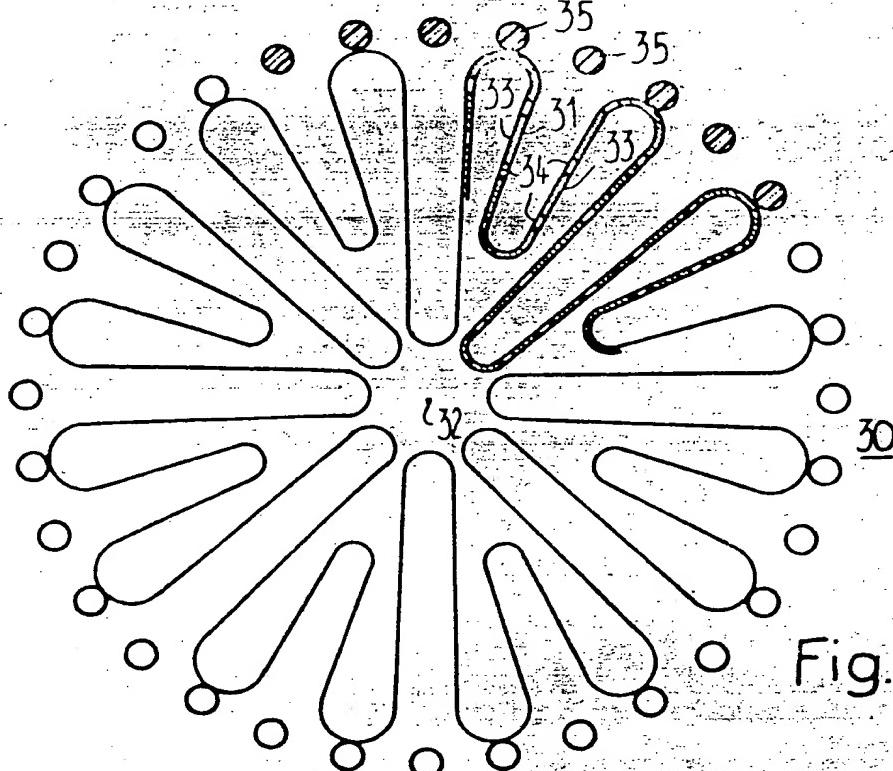


Fig. 3

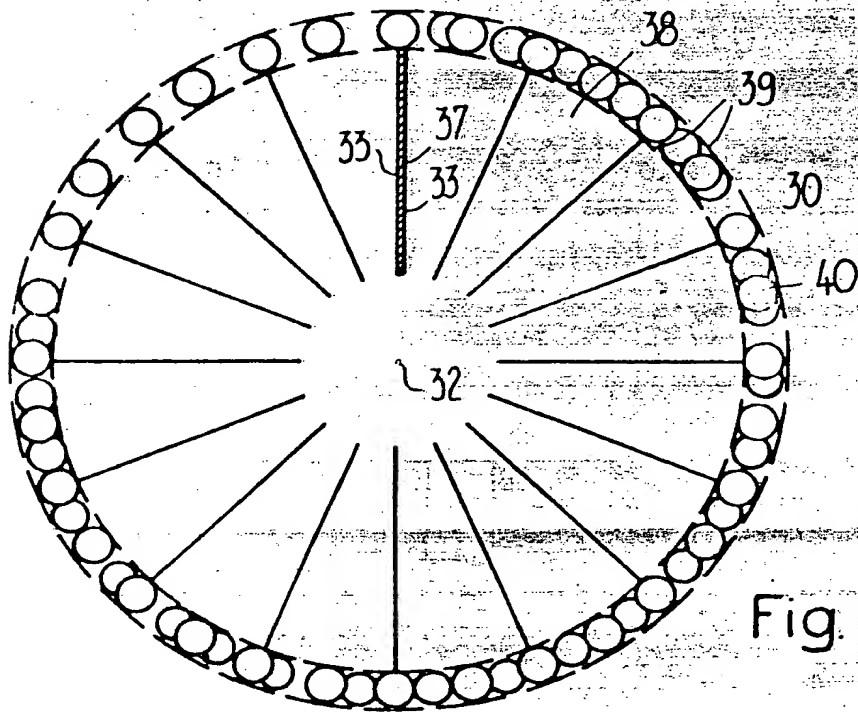


Fig. 4

-15-

2947957

Nummer:

Int. Cl. 2:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

29 47 957

H 01 H 33/88

28. November 1979

4. Dezember 1980

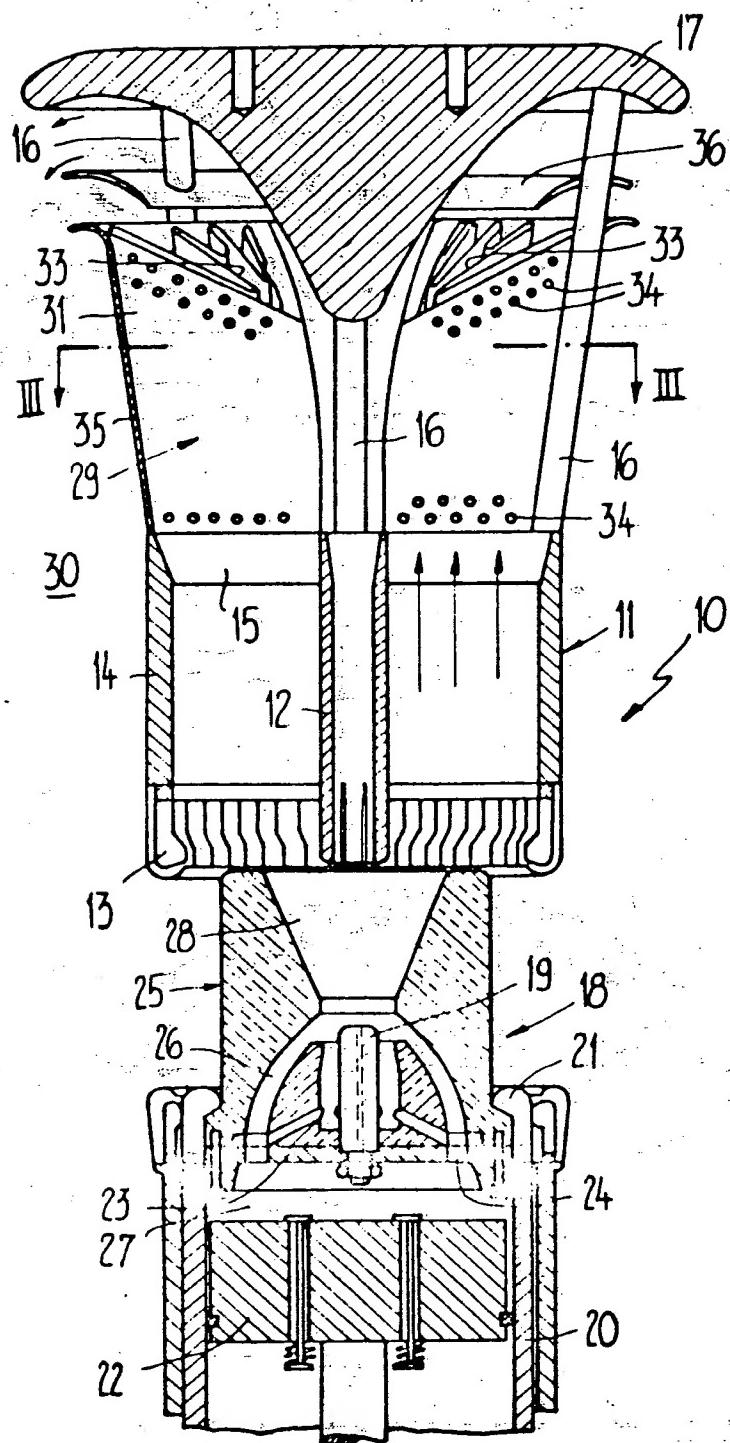


Fig. 1